

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-83013

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) IntCl.⁶

H 0 1 L 31/12

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 31/12

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平7-236804

(22) 出願日

平成7年(1995)9月14日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者

長谷川 也寸志

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人

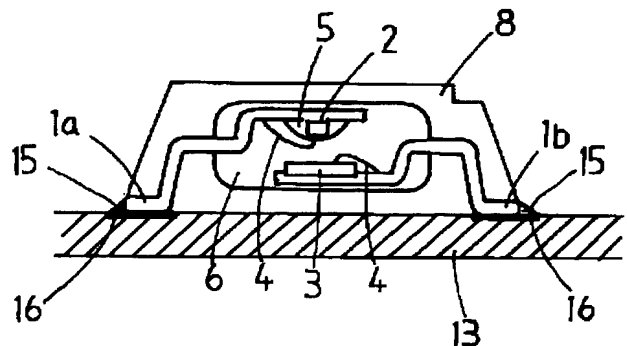
弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 光結合装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 二重トランスファーモールドの光結合装置において、一次モールド体6形成後、リードフレーム1 a, 1 bを折曲しこれらを二次モールド体8内に取り込み、従来よりも小型の光結合装置を提供する。

【課題解決手段】 発光側リードフレーム1 aおよび受光側リードフレーム1 bと、前記両リードフレーム1 a, 1 b上に搭載され、かつ、各々電氣的に接続された発光素子2および受光素子3と、前記両リードフレーム1 a, 1 bの一部と前記発光素子2及び前記受光素子3とが透光性樹脂により封止された一次モールド体6と、前記一次モールド体6を透光性樹脂により封止する二次モールド体7を備え、前記両リードフレーム1 a, 1 bは、前記二次モールド体7内で折曲され、かつ、外部実装基板13上に面実装できるように前記二次モールド体7表面に露出してなることを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光側リードフレームおよび受光側リードフレームと、

前記両リードフレーム上に搭載され、かつ各々電氣的に接続された発光素子および受光素子と、

前記両リードフレームの一部と前記発光素子及び前記受光素子とが透光性樹脂により封止された一次モールド体と、

前記一次モールド体が遮光性樹脂により封止された二次モールド体を備え、

前記両リードフレームは、前記二次モールド体内で折曲され、かつ外部実装基板上に面実装できるように前記二次モールド体表面に露出してなることを特徴とする光結合装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の前記両リードフレームは、前記二次モールド体内で折曲され、該二次モールド体底面より突出してなることを特徴とする光結合装置。

【請求項 3】 前記二次モールド体底面に、前記外部実装基板の貫通孔に係合する凸部を設けてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光結合装置。

【請求項 4】 前記凸部は、少なくとも根元部分が前記貫通孔の孔径よりも大なることを特徴とする請求項 1 乃至 3 記載の光結合装置。

【請求項 5】 発光側リードフレームおよび受光側リードフレームと発光素子および受光素子とを透光性樹脂により封止し、一次モールド体を形成する工程と、

前記両リードフレームのタイパ部を除去する工程と、

前記両リードフレームを折曲する工程と、

前記一次モールド体および折曲された前記リードフレームを遮光性樹脂で封止し二次モールド体を形成する工程と、

前記二次モールド体から突出する前記両リードフレームの不要部分を切断する工程とを備えてなることを特徴とする光結合装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光結合装置に関し、特に入出力間を電氣的に絶縁する光結合装置（フォトカプラ）に係る構造および製造方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】従来の光結合装置を図 8 乃至図 10 に示す。

【0003】図 8 に示す光結合装置は、ドッキングタイプと呼ばれるものであり、予め対向することを考慮して折曲されたリードフレーム 1a、1b の載置片に発光素子 2 および受光素子 3 がそれぞれ導電性接着剤例えば、Ag ペースト（図示しない）により接着される。次に、発光素子 2 および受光素子 3 からリードフレーム 1a、1b のヘッダー部に金線等のボンディングワイヤ 4 が打

2

たれる。その後、これらをスポット溶接あるいはローディングフレームにセットすることにより、両素子 2、3 が略同一光軸上になるように、対向配置される。次に、透光性樹脂例えば、透明シリコン樹脂により光学的なパス（ドッキング）7 を作り、遮光性樹脂例えば、フィラー入りのエポキシ樹脂等により二次モールド体 8 を形成し、図 10 の光結合装置となる。

【0004】次に、他の従来技術を用いた光結合装置を図 9 に示す。

10 【0005】図 9 に示す光結合装置は、二重モールドタイプと呼ばれるものであり、ドッキングタイプの光結合装置と同様に両素子 2、3 が略同一光軸上になるように対向配置されているが、発光素子 2 はジャンクション等の応力を緩和する目的で透明シリコン樹脂によるプリコート 5 が施されている。この状態で透光性樹脂例えば、半透明エポキシ樹脂にてトランスファーモールドを行い、一次モールド体 6 を形成する。更に、不要な樹脂バリ取りを施した後、遮光性樹脂例えば、難燃性の黒色のエポキシ樹脂によりトランスファーモールドを行い、二次モールド体 8 を形成し外乱光を遮断する。その後、外装メッキ、フォーミング、絶縁耐圧試験、電氣的特性検査、外観検査、梱包の工程を経て図 10 の光半導体装置となる。ここで説明した従来の光結合装置は、いずれも SMD（サーフェイス・マウンテッド・デバイス）型と呼ばれるもので、外部実装基板に対して、表面実装といった高密度実装ができるものであるが、光結合装置には他に DIP（デュアル・インライン・パッケージ）型といったものがある。これは、リードフレーム 1a、1b が二次モールド体の二側面からほぼ直角に取り出され、外部実装基板に挿入される形で実装されるもので、SMD 型に比べると、実装に要するリードフレーム 1a、1b の面積が少ない分、一般的に小型となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の光結合装置のうちドッキングタイプは発光素子および受光素子間に透明樹脂例えば、透明シリコン樹脂等により充填形成された光学的パス（ドッキング）が施されており、この光学的パスに用いられる透明樹脂と遮光性樹脂例えば、エポキシ樹脂との密着性が悪いので、二次モールド体との界面で放電が起こり易い。従って、特に、電源部の一次-二次間の絶縁をまかされる光結合装置にとっては、高絶縁性を保持するという点で問題であった。

【0007】そこで、近年では上記ドッキングタイプに変わり、高絶縁性を有する二重モールドタイプの光結合装置が主流となっている。

【0008】しかし、このタイプは高絶縁性は有するが、リードフレームと二次モールド体側の界面に沿って水分等の侵入を防ぐとといった耐湿性の点から二次モールド体の樹脂厚を、ある程度確保せざるを得ず大型とな

3

る。そのため、小型化という点で課題があった。

【0009】本発明は上記課題に鑑み小型で、且つ高絶縁性を備えた光結合装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1記載の光結合装置は、発光側リードフレームおよび受光側リードフレームと、両リードフレーム上に搭載され、かつ、各々電氣的に接続された発光素子および受光素子と、両リードフレームの一部と発光素子及び受光素子とが透光性樹脂により封止された一次モールド体と、一次モールド体が透光性樹脂により封止された二次モールド体を備え、両リードフレームは、二次モールド体内で折曲され、かつ外部実装基板上に面実装できるように二次モールド体表面に露出してなることを特徴とする。

【0011】本発明の請求項2記載の光結合装置は、請求項1記載の両リードフレームが、二次モールド体内で折曲され、該二次モールド体底面より突出してなることを特徴とする。

【0012】本発明の請求項3記載の光結合装置は、二次モールド体底面に、外部実装基板の貫通孔に係合する凸部を設けてなることを特徴とする。

【0013】本発明の請求項4記載の光結合装置は、凸部の、少なくとも根元部分が貫通孔の孔径よりも大なることを特徴とする。

【0014】本発明の請求項5記載の光結合装置の製造方法は、発光側リードフレームおよび受光側リードフレームと発光素子及び受光素子とを透光性樹脂により封止し、一次モールド体を形成する工程と、両リードフレームのタイパ部を除去する工程と、両リードフレームを折曲する工程と、一次モールド体および折曲されたリードフレームを透光性樹脂で封止し二次モールド体を形成する工程と、二次モールド体から突出する前記両リードフレームの不要部分を切断する工程とを備えてなることを特徴とする。

【0015】以下に上記課題を解決するための手段を用いた場合の本発明による作用を記載する。

【0016】上記構成によれば、本発明の請求項1記載の光結合装置は、従来は二次モールド体側面でSMD型に折曲され、突出していたリードフレーム部分を二次モールド体内に収納することが可能となり小型化が図れる。

【0017】本発明の請求項2記載の光結合装置は、従来は二次モールド体側面でDIP型に折曲され、側面から突出していたリードフレーム部分を、二次モールド体内から底面に突出させることにより、SMD型の時に要するリードフレームの幅を比べると側面からの突出しない分省スペースとなる為、二次モールド体の樹脂厚が薄くて済み、更に小型化が図れる。

【0018】本発明の請求項3記載の光結合装置は、二

4

次モールド体の底面部分に外部実装基板の貫通孔に係合する凸部を設けているため、実装時の位置決めが確実に行える。本発明の請求項4記載の光結合装置は、二次モールド体底面に、少なくとも根元部分が外部実装基板の貫通孔の孔径よりも大きい凸部を設けているので、実装時、凸部はある一定の深さまで係合し固定される。従って、外部実装基板との間に隙間が生じるので、実装時に必要なハンダの厚みが確保される。そのため確実な実装が可能となる。

10 【0019】本発明の請求項5記載の光結合装置の製造方法は、一次モールド体形成後に、リードフレームを折曲するため、リードフレームはその後に形成される二次モールド体内に収納される。従って、従来の光結合装置に見られるような側面からリードフレームの突出が無い分、光結合装置の小型化が図れる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第一の実施の形態を図1乃至図4に基づいて説明する。

20 【0021】図1は本発明の第一の実施の形態に係る光結合装置の斜視図、図2は同じくその断面図、図3

(a)乃至(c)および図4は同じくその製造工程図である。

【0022】図1及び2の如く、本実施の形態の光結合装置は、発光素子2と、発光素子2が搭載される発光側リードフレーム1aと、受光素子3と、受光素子3が搭載される受光側リードフレーム1bと、これら両リードフレーム1a、1bが光学的に結合するように対向配置されたものを透光性樹脂にて封止してなる一次モールド体6と、さらに、透光性樹脂にて封止してなる二次モールド体8とから構成されている。

【0023】発光素子2および受光素子3は図2の如く、両リードフレーム1a、1bの載置片にそれぞれ導電性接着剤例えば、Agペースト（図示しない）により接着固着される。次に、両リードフレーム1a、1bのヘッダー部から各素子2、3へ金線等のボンディングワイヤ4が打たれる。その後、これらをスポット溶接あるいはローディングフレームにセットすることにより、両素子2、3が略同一光軸上になるように、対向配置される。

40 【0024】発光素子2には、ジャンクション等の応力を緩和するために透明シリコン樹脂等によりプリコート5が施されている。これらを、透光性樹脂例えば、半透明エポキシ樹脂等により封止し、一次モールド体6を形成後、両リードフレーム1a、1bは面実装が可能となるように、SMD（サーフェイス・マウンテッド・デバイス）型に折曲形成される。次に、一次モールド体を透光性樹脂例えば、難燃性の黒色エポキシ樹脂等にて、トランスファーモールドし二次モールド体8を一体的に封止し形成する。両リードフレーム1a、1bは二次モールド体8表面より一部分が露出しているので外部実装

50

5

基板13上への面実装が可能となる。また、パッケージの大きさも従来から比べて、二次モールド体8の突出が無い分、小型になる。尚、両リードフレーム1a、1bは折曲方法を工夫することにより、底面は勿論のこと側面にも露出させることが可能であり、側面に一定面積を露出させることにより、外部実装基板13の電極16に実装する際の側面におけるハンダ15の濡れがよくなり確実な実装が可能となる。

【0025】上記光結合装置は以下のように製造される。

【0026】図3(a)の如く、光学的に結合するように対向配置された両リードフレーム1a、1bを透光性樹脂によりモールドし、一次モールド体6を形成する。その後、図3(b)の如く、タイパ部9と一次モールド体6形成時に生じた樹脂バリとを例えば金型等を用いて除去する。次に、リードフレーム1a、1bを、図3(c)の如く、SMD型となるように金型にてフレーム状態で折曲する。

【0027】次に、図4の如く、これらをトランスファーマールド金型10にセットし、遮光性樹脂にて封止し二次モールド体8を形成する。その後、外装メッキを施し、二次モールド体8から出た余分なリードフレーム1a、1bをカットして製品を形成する。最後に、樹脂漏れ等により、パッケージ裏面のリードフレーム1a、1b表面に薄バリが出た場合は、くるみ粉等を用いたブラスタ処理や水圧、薬品処理等によりバリ取りを行う。

【0028】以下、本発明の第二の実施の形態を図5および図6に基づいて説明する。

【0029】図5は本発明の第二の実施の形態に係る光結合装置の断面図である。

【0030】図6は本発明の第二の実施の形態に係る製造工程の一部を示す図である。

【0031】図5の如く、本実施の形態の光結合装置は上記の第一の実施の形態で述べたもの同様に、一次モールド体6が形成された後、両リードフレーム1a、1bはDIP(デュアル・インライン・パッケージ)型になるように折曲される。次に、これらを熱可塑性の遮光性樹脂例えば、PPS(ポリセニレンサルファイド)等にて、インジェクションモールドし、二次モールド体8を一体的に封止形成する。この時、両リードフレーム1a、1bは二次モールド体8底面より突出した構造となる。

【0032】従って、S字型にリードフレーム1a、1bを折曲して小型化を図った第一の実施の形態よりも本実施の形態のほうが更にパッケージの小型化が図れる。

【0033】上記光結合装置は以下のように製造される。

【0034】図6の如く、一次モールド体6とDIP型に折曲したリードフレーム1a、1bとは、二次モールド体8を形成するために金型にセットされる。ここでD

6

IP型の形状の場合は、金型の左右にスライド型11aが必要になり、第一の実施の形態で用いたトランスファーマールド金型10では成形不可能である。そこで、インジェクションモールド金型11a、11bにセットし、熱可塑性の遮光性樹脂によりインジェクションモールドを行い、二次モールド体8を形成する。その後、外装メッキを施し、二次モールド体8から出た余分なリードフレーム1a、1bをカットして製品を形成する。以下、本発明の第三の実施の形態を図7に基づいて説明する。

【0035】図7(a)乃至(c)は各々本発明の第三の実施の形態に係る光結合装置の断面図である。尚、図面中央部より左半分はリードフレームと外部実装基板との結合部を、右半分は凸部と外部実装基板との接合部分を示している。

【0036】図示の如く、本実施の形態の光結合装置は二次モールド体8を形成する際に、底面に凸部12を設けた事が特徴である。

【0037】この凸部12は形状、大きさに係わることなく種々のものが考えられる。

【0038】例えば、図7(a)の如く、外部実装基板13に設けられた貫通孔14に完全に係合するものであればよい。これは、外部実装基板13上の電極16に搭載する際の確実な位置決め役割を果たす。

【0039】次に、図7(b)の如く、球形の凸部12を設けることが考えられる。これは、位置決めは勿論のこと外部実装基板13の貫通孔14の孔径の大きさを調整することにより凸部12の係合の度合い、つまり、高さの調節を行うことができる。従って、外部実装基板13との間に生じた隙間の分、ハンダ15が光結合装置下部の電極16へも回り込みハンダ15の厚みが確保できるので確実な実装が可能となる。また、この凸部12は貫通孔14に途中まで係合することを目的としているので形状は球形に限らず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、その他の種々の形状が考え得ることは勿論である。

【0040】更に、凸部12を四隅に設けておけば、より安定した実装を行うことができる。また、図7(c)の如く、中央の一カ所に設けるといったことも考えられる。つまり、凸部12を設ける位置については特に限定しない。

【0041】

【発明の効果】以上、明らかなように、本発明の請求項1記載の光結合装置は、従来、二次モールド体側面でSMD型に折曲され、突出していたリードフレーム部分を二次モールド体内に収納することにより小型化が図れる。

【0042】また、二次モールド体内でリードフレームを引き回すので、リードフレームと二次モールド体の界面に沿って、水分等の侵入する経路が長くなり耐湿性が向上する。

10

20

30

40

50

7

【0043】本発明の請求項2記載の光結合装置は、従来、二次モールド体側面でDIP型に折曲され、突出していたリードフレームを二次モールド体内に収納し底面より突出させることにより、SMD型に比するで、二次モールド体の樹脂厚が約10%ほど薄くでき、更に、小型化が図れるので、チップ部品の高密度実装に適し、本発明の光結合装置を搭載した装品の小型化も可能となる。

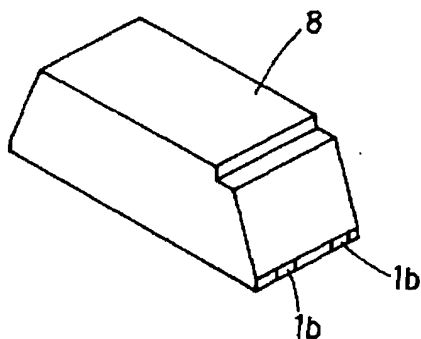
【0044】本発明の請求項3記載の光結合装置は、二次モールド体の底面部分に外部実装基板の貫通孔に係合する凸部を設けているため実装時の位置決めが確実に行え、接合不良が発生しにくい。

【0045】本発明の請求項4記載の光結合装置は、二次モールド体底面に少なくとも根元部が外部実装基板の貫通孔の孔径よりも大きい凸部を設けているため、貫通孔の孔径を任意に設定することにより、光結合装置の実装の高さ調節が可能となる。従って、光結合装置底面と外部実装基板との間に生じた隙間に、ハンダが十分回り込むことで外部実装基板上の電極への結合に必要なハンダの厚みを十分に確保でき確実な実装が可能になると共に、後の洗浄工程における洗浄性の向上も図れる。

【0046】本発明の請求項5記載の光結合装置の製造方法は、一次モールド体形成後に、リードフレームを折曲するため、リードフレームは、その後に行われる二次モールド体内に収納される。従って、従来の光結合装置に見られるような側面からのリードフレームの突出が無い分、小型化が図れる。よって、簡便な手法により高密度実装に適した光結合装置を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



8

【図1】本発明の第一の実施の形態に係る光結合装置の斜視図である。

【図2】図1に示す光結合装置の断面図である。

【図3】(a)乃至(c)は本発明の第一の実施の形態に係る光結合装置の製造工程図である。

【図4】本発明の第一の実施の形態に係る光結合装置の一次モールド体をトランスファーモールド金型にセットした図である。

【図5】本発明の第二の実施の形態に係る光結合装置の断面図である。

【図6】本発明の第二の実施の形態に係る光結合装置の一次モールド体をインジェクションモールド金型にセットした図である。

【図7】(a)乃至(c)は本発明の光結合装置の二次モールド体底面に凸部を設けた時の側断面図である。

【図8】従来の光結合装置を示す断面図である。

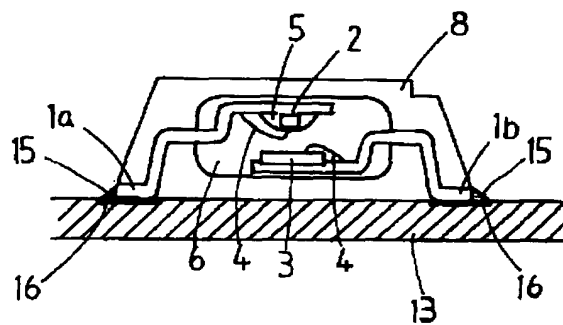
【図9】他の従来の光結合装置を示す断面図である。

【図10】従来の光結合装置を示す斜視図である。

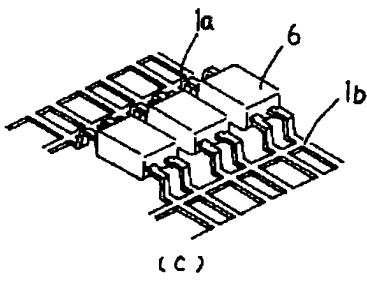
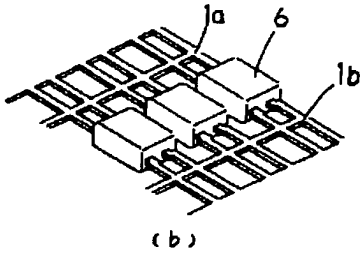
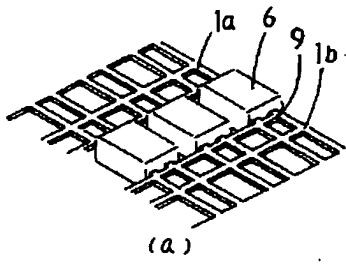
【符号の説明】

- 1 a 発光側リードフレーム
1 b 受光側リードフレーム
2 発光素子
3 受光素子
6 一次モールド体
7 二次モールド体
9 タイパ部
12 凸部
13 外部実装基板
14 貫通孔

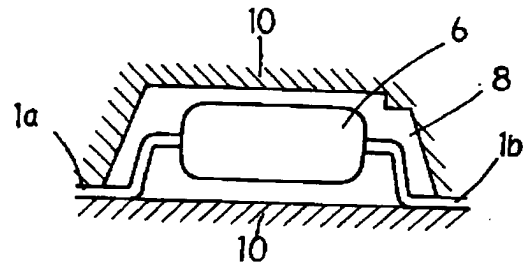
【図2】



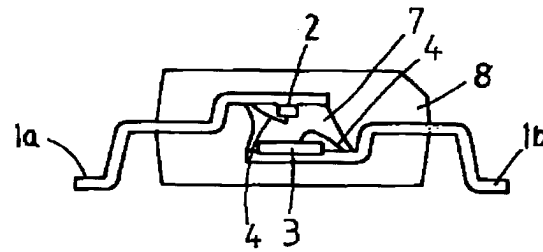
【図3】



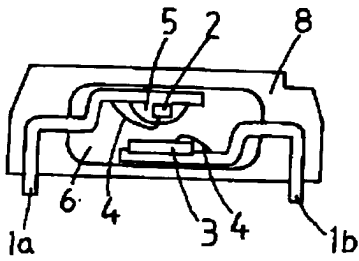
【図4】



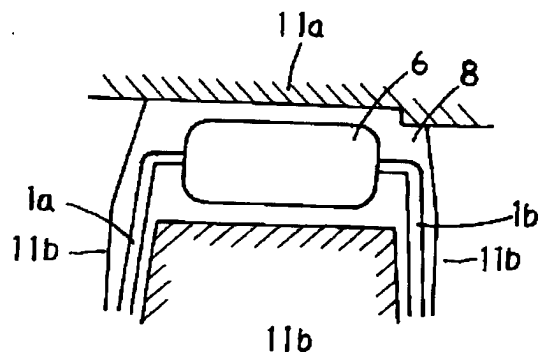
【図8】



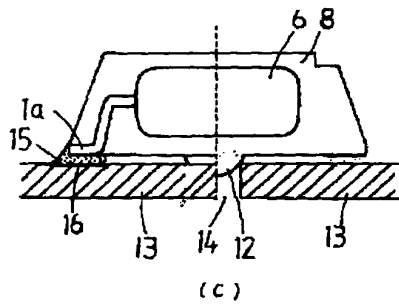
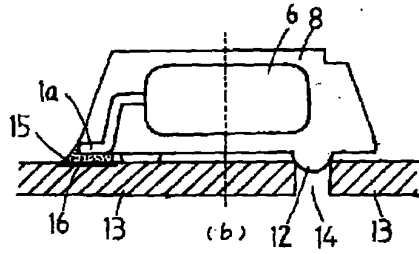
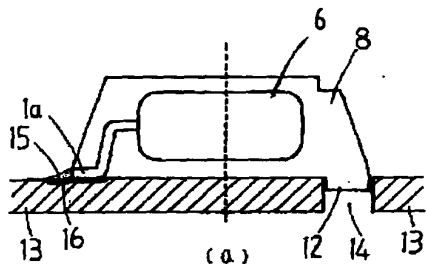
【図5】



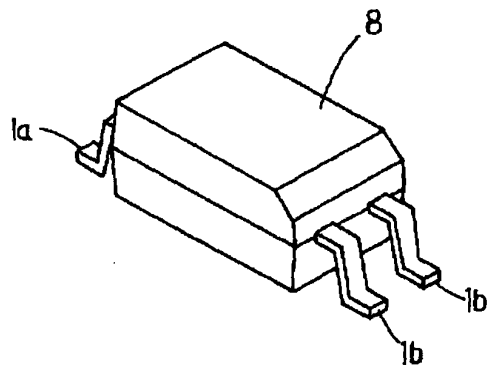
【図6】



【図7】



【図10】



【図9】

